PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER • VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1518 Jahrgang XXX. 9. 30. XI. 1918

Inhalt: Über Talk und Speckstein und ihre Verwendung in Industrie und Gewerbe. Von HANS KOLDEN. — Bei den Perlfischern Arabiens. Von ALFRED HEINICKE. Mit fünf Abbildungen. — Rundschau: Buttersäuregärung. Von Dr. ALFRED GEHRING. — Notizen: Synthetisches Fett aus Steinkohle. — Die türkische Industrie. — Materialprüfungen.

Über Talk und Speckstein und ihre Verwendung in Industrie und Gewerbe.

Von HANS KOLDEN.

Der Talk ist ein wasserhaltiges Magnesiasilikat, ein Umwandlungsprodukt von Olivin, Enstatit, Augit, Hornblende und anderen magnesiahaltigen und tonerdefreien Gesteinen, das seine Entstehung wahrscheinlich der Einwirkung heißer Quellen auf solche Gesteine verdankt. Das nicht kristallisierte Mineral enthält etwa 63% Kieselsäure, 32% Magnesia und 5% Wasser — in manchen Fällen ist ein kleiner Teil der Magnesia durch Eisenoxydul ersetzt — und besitzt ein spezifisches Gewicht von 2,7 bis 2,8. Seine Härte beträgt nur 1 nach der Mohsschen Skala, sie steigt aber beim Glühen des Talks, der erst bei 2000° C schmilzt, bis auf 6. Der Talk fühlt sich weich und stark fettig an, läßt sich sehr leicht spalten, ist durchscheinend und glänzend wie Perlmutter und meist weißlich bis hellgrünlich gefärbt, doch kommen auch gelbliche, bräunliche, graue und rötliche Tönungen vor, die bei der Erwärmung alle ins Schwärzliche übergehen, während geglühter Talk stets hellgelbliche Färbung zeigt, gleichgültig, wie seine Farbe im Urzustande war. Im Wasser ist der Talk nicht löslich, und er wird auch von Säuren nicht angegriffen.

Der Speckstein oder Steatit ist eine Art des Talkes, von gleicher Zusammensetzung wie dieser und sich nur dadurch von ihm unterscheidend, daß er etwas dichter und härter — Härte 1,5 — und undurchsichtig, nicht durchscheinend ist. Diese geringen Unterschiede haben dazu geführt, daß man im allgemeinen Talk und Speckstein als identisch ansieht, zumal auch die Verwendung beider Mineralien durchweg die gleiche ist.

Im späten Mittelalter soll der Speckstein aus dem Fichtelgebirge zur Herstellung von Flintenkugeln verwendet worden sein, die durch Glühen die nötige Härte erhielten und von Nürnberg aus vertrieben wurden, noch später scheinen größere Mengen von Talk und Speckstein von Deutschland nach Österreich ausgeführt worden zu sein, wo sie hauptsächlich in Wien zu einem Surrogat für Meerschaum verarbeitet wurden; die eigentliche gewerbliche Verwendung des Specksteins datiert aber erst aus dem Ende der fünfziger Jahre des verflossenen Jahrhunderts, um welche Zeit man seine hervorragende Eignung zur Herstellung von Gasbrennern erkannte, die ihm in der Folgezeit ein sehr ausgedehntes Anwendungsgebiet erschloß und die Grundlage zu einer eigentlichen Specksteinindustrie schuf. Älter noch als die Herstellung von Specksteinbrennern ist die Verwendung von Talk und Speckstein als Kreide — Schneiderkreide — zum Zeichnen auf Tuch und als Material zur Herstellung von kleinen Schnitzereien und Bildwerken, wozu sich das weiche, leicht mit allen schneidenden Werkzeugen zu bearbeitende Material sehr gut eignet, und besonders japanische und chinesische Künstler, die aber meist recht mäßige Handwerker waren, haben früher Europa mit Schnitzarbeiten aus chinesischem Speckstein überschwemmt.

Talk und Speckstein sind durchaus keine seltenen Mineralien, bekannte größere Vorkommen finden sich außer dem schon erwähnten im Fichtelgebirge in Sachsen, Bayern, Ungarn, Piemont, in den Alpen, besonders in Steiermark und in den Pyrenäen, in England, Schottland und Schweden, und China liefert große Mengen des Bildsteins, Agalmatolith oder Pagodit, von der Härte 2 bis 3 und vielfach schöner Färbung, der besonders zu den oben erwähnten Kunstgegenständen verwendet wird.

Die Verwendung des Specksteins zu Gasbrennern ist, seit die Schnittbrenner durch das Gasglühlicht verdrängt wurden, wohl etwas zurückgegangen, wenn auch bei Gasglühlichtbrennern vielfach Speckstein als Wärmeisolator verwendet wird, dafür hat sich das Material, das nicht nur die Wärme, sondern auch den elektrischen Strom sehr schlecht leitet, als Isolationsmaterial in der elektrotechnischen Indu-

strie ein neues Anwendungsgebiet erobert, und auch Schmelztiegel aus Speckstein sind vielfach in Gebrauch. Die weitaus ausgedehnteste Anwendung in Gewerbe und Industrie finden aber Talk und Speckstein in zerkleinertem, pulverförmigem Zustande als sogenanntes Talkum, das besonders in den letzten Jahren sich für eine große Reihe der verschiedenartigsten Zwecke als sehr brauchbar erwiesen hat und heute besonders auch von deutschen Talk- und Specksteingruben in vorzüglicher Qualität und in sehr großen Mengen geliefert wird. Die wichtigsten Eigenschaften des pulverisierten Talks oder Specksteins, des Talkums, die seine Eignung für so viele Verwendungszwecke bedingen, sind seine Fettigkeit ohne schmutzende Nebenwirkung, wie sie Fetten und Ölen anhaften, seine Unempfindlichkeit gegen Wasser und Säuren, seine hohe Wärmebeständigkeit, sein feines Korn und seine geringe Neigung zur Staubbildung, seine Geschmeidigkeit und leichte Mischbarkeit mit einer großen Reihe anderer Stoffe, sein Vermögen, leicht jede Färbung anzunehmen, und die Plastizität des Materials selbst und seiner Mischungen mit anderen Stoffen.

Seine Fettigkeit — Fett enthält das Talkum natürlich nicht, wie sich schon aus seiner eingangs gegebenen Zusammensetzung ergibt — läßt das Talkum als Füllstoff für die Industrie technischer Fette und Öle ganz besonders geeignet erscheinen, und so finden wir es denn in großen Mengen beigemischt zu Bohnermassen, Wagenfetten, Zahnradschmieren, Gleitschmieren und anderen konsistenten Schmierfetten, in Stopfbüchsenpackungen, Seilschmieren, Treibriemenschmieren und Konservierungsmitteln für Leder, Schuhcreme und Stiefelwichse, Lederputzmitteln usw. Das Talkum nimmt begierig Fett auf und mischt sich sehr gut mit Fetten, Harzen und Farbstoffen, seine Fettigkeit erhöht geradezu die Schmierkraft der mit Talkum gestreckten oder, wie der Fachausdruck lautet, „gefüllten" Schmiermittel, und bei Bohnermassen und Stiefelwichsen trägt die Beimischung von Talkum zur raschen Bildung der erwünschten glatten, hochglänzenden, nicht klebenden und gegen Wasser widerstandsfähigen Oberfläche der mit solchem Präparat behandelten Gegenstände bei. Als Füllmasse für Fette bewirkt das Talkum also nicht nur eine Vergrößerung der Menge und der Oberfläche, es dient nicht nur zur Auflockerung der Masse, es wirkt auch aktiv zur Erreichung des Endzwecks mit, und es beeinflußt vor allen Dingen die Eigenschaften der mit ihm vermischten Fette nicht ungünstig.

In der Parfümerie dient das Talkum ebenfalls zum Strecken der Fettmassen bei der sog. Enfleurage, dem Ausziehen von Riechstoffen aus Blumen und anderen Stoffen, und zur Herstellung von Schminken, Pomaden, Pudern, Nagelpoliermitteln und ähnlichem wird Talkum ebenfalls in ausgedehntem Maße benutzt.

Als Füllstoff erfreut sich das Talkum auch in der Papierindustrie schon seit langem großer Beliebtheit und hat, besonders für feinere Papiere, andere mineralische Füllstoffe stark zurückgedrängt, weil es eine bedeutende Weichheit, Griffigkeit und Deckkraft besitzt und in feinstem reinem Weiß und großer Feinheit hergestellt wird. Infolge seines feinen Korns legt sich das Talkum fest an jede einzelne Papierfaser, verfilzt das Ganze auf das innigste und mindert das Dehnungsvermögen des Papieres, das besonders für Kunstdrucke sehr unangenehm werden kann.

Auch die Textilindustrie ist ein schon älteres und ausgedehntes Anwendungsgebiet des Talkums, das als Beschwerungsmittel und als Zusatz zu Schlicht- und Appreturmitteln verwendet wird. Beim Schlichten von Baumwollkettengarn, als Zusatz zur Bläuflotte bei der Fabrikation von Futterstoffen, bei der Bleicherei von Baumwoll- und anderen Stoffen, in der Kattundruckerei und in anderen Zweigen der Textilindustrie ist das Talkum heimisch und wird mit Seifen, Fetten, Ölen, Wachsen, Dextrin, Chinaclay, Weizen-, Reis- und Kartoffelmehl gemischt zur Anwendung gebracht.

Neuer, aber noch sehr ausdehnungsfähig scheint die Anwendung des Talkums in der Baustoffindustrie. Leichten, porösen Kunststeinen aus Sand und Zement nach Art der bekannten rheinischen Schwemmsteine, die nach dem Formen durch hochgespannten Dampf gehärtet werden, gibt man Zusätze von Talk-, Tuff- und Bimssteinpulver, und bei der Herstellung von festen Hartkunststeinen und Steinimitationen wird durch Talkumzusatz die Feuerfestigkeit erhöht. Auch für Steinholzfußböden, Korkestrich, Kunstmarmor, Zementdachplatten, Wandbekleidungsplatten ist das Talkum seiner Plastizität, Elastizität und Feuerfestigkeit wegen als Füllstoff sehr geeignet, zumal es auch jede Farbe leicht annimmt und behält. Zur Herstellung von Isolierfilzen, Isolierpappen, Dachpappen und Isolierpapieren werden mit Talkum versetzte Mischungen aus Harzen, Ölen, Asphalten und Pech und Gips oder Kieselgur auf Filz, Pappe und Papiere heißflüssig aufgetragen, und diese Erzeugnisse zeichnen sich durch Biegsamkeit, Dauerhaftigkeit, hohes Isolationsvermögen und geringes Gewicht aus. Bei der Herstellung von Linoleum und Linoleumzement wird ebenfalls Talkum mit Vorteil als Füllstoff benutzt, und in gleicher Eigenschaft wird es bei der Herstellung von Kölner Leim verwendet.

Die Farbenindustrie hat sich das Talkum auch schon lange zunutze gemacht. Seine

Benutzung an Stelle der alles beschmutzenden Kreide ist schon alt, und bei der Herstellung von bunten Kreiden für verschiedene Zwecke, Pastellstiften und anderen farbigen Zeichenstiften hat sich das Talkum als Träger des feingepulverten Farbstoffes weit besser bewährt als Kreide, Gips und andere früher zu diesem Zweck verwendete Materialien. Neuerdings werden aber auch Anstrichfarben, besonders solche für den Anstrich von Schiffen, Eisenkonstruktionen usw., stark mit Talkum gemischt. Solche Farben werden durch das Talkum, das auch hier nicht allein als Streckungsmittel oder Füllstoff auftritt, erheblich verbessert. Die Lichtbeständigkeit mancher Farben wird gehoben, die Deckkraft der Farben wird gesteigert, und das feste Anhaften des Anstriches wird ebenso wie die Widerstandsfähigkeit gegen Wärme durch den Talkumzusatz begünstigt. Außerdem sind solche Talkumfarben elastisch und neigen nicht zur Rissebildung und zum Abplatzen, und ihre größere Unempfindlichkeit gegen Säuren, Seewasser usw. ist auch in vielen Fällen von nicht zu unterschätzendem Wert. Bei der Fabrikation von Ultramarin und anderen Blaufarbstoffen wird ebenfalls Talkum in steigendem Maße verwendet, und bei der Herstellung von Anilinfarben beginnt man sich auch des Talkums zu bedienen.

Als Schleif- und Poliermittel für weicheres Material, wie Alabaster, Elfenbein, Bernstein, Meerschaum, Knochen, Horn, Marmor usw., ist das Talkum auch schon lange in Gebrauch. Durch mehr oder weniger starkes Glühen des Talkum läßt sich seine Härte, wie oben erwähnt, in ziemlich weiten Grenzen verändern, und durch Mischung mit geschlämmtem Kaolin, Borax, Schlämmkreide, Bimstein, Zinnasche, Polierrot und anderen ähnlichen Stoffen lassen sich Talkum-, Schleif- und Poliermittel fast beliebiger Härte und Körnung herstellen. Neuerdings beginnt das Talkum auch als Metallpoliermittel erhöhte Beachtung zu finden, während es zum Polieren von Reis, Erbsen, Bohnen, Linsen, Kaffeebohnen schon länger in Gebrauch ist, da es den damit behandelten Nahrungsmitteln einen schönen Glanz und ansprechendes Aussehen verleiht.

In der chemischen Industrie beginnt das Talkum für die Herstellung von Kontaktstoffen zu katalytischen Reaktionen verschiedener Art Bedeutung zu gewinnen, da es den damit gemischten Metallen und kolloidalen Metallösungen eine wesentliche Vergrößerung der Oberfläche gibt und damit Ersparnisse an Metall ermöglicht, die besonders bei einer Reihe von besonders teuren Metallkatalysatoren sehr ins Gewicht fallen.

Glas- und Porzellanfabrikation sind schon ältere Anwendungsgebiete für Talkum. Die Glasfabriken verwenden es außer als Puder zum Einstauben der Formen als Trübungsmittel bei der Herstellung wolkiger Gläser und als Entfärbungsmittel für Alabasterglas, Tafelglas usw., während es in den Porzellanfabriken besonders zur Herstellung von Porzellanfarben und Glasuren Verwendung findet.

Gute Dienste leistet das Talkum auch bei der Herstellung von Kitten verschiedenster Art, wie Emailkitte zur Ausbesserung von Emaillierungen an emaillierten Blechwaren, Geschirren, Kochtöpfen usw., Metallkitte, Glaserkitte, Kitte für Horn, Knochen, Schildplatt, Meerschaum, Bernstein, Steingut, Porzellan, Perlmutter, Spachtelkitt usw., wobei sich das Talkum als Füllstoff von großer Plastizität und Homogenität bewährt. Den Kitten nahe verwandt sind auch Modelliermassen nach Art der bekannten Plastiline, für deren Herstellung sich Talkum weit besser eignet als die sonst für diesen Zweck verwendeten Stoffe, wie Zinkweiß, Blanc fixe, Kreide usw., weil die Talkummassen nicht fetten und keine Feuchtigkeit abgeben, einen sehr schönen Glanz besitzen und sich sehr leicht beliebig färben lassen. Die Verwendung des Talkums für die Fabrikation von künstlichem Meerschaum und ähnlichen Massen wurde schon früher erwähnt.

Bekannt ist auch die Verwendung des Talkums bei der Verarbeitung von Leder verschiedener Art, wobei es zur Absorption der dem Leder anhaftenden Fette beim Walken und zur Streckung von Seifenschmiere benutzt wird. Mit Talkum behandelte Leder zeichnen sich durch glatte Oberfläche und weichen, trockenen Griff aus und behalten diese Eigenschaften auch lange, weil das feingepulverte Talkum in die feinsten Poren eindringt. Als Glättepulver für das Innere von Lederhandschuhen und Schuhwaren ist das Talkum auch weitesten Kreisen seit langem vorteilhaft bekannt.

Die starke Absorptionsfähigkeit des Talkums wird in der pharmazeutischen Industrie nutzbar gemacht. Es dient in großem Maßstabe zur Herstellung von schweißaufsaugenden Mitteln, Streupulvern, Pudern usw., aber auch zur Absorption von Desinfektionsmitteln, die dann in der bequemen Form des Streupulvers verwendet werden können. Bei der Fabrikation von Arznei- und Nährmitteltabletten und Pillen wird das Talkum als unveränderliches Magnesiasilikat vielfach als Bindemittel verwendet, und seine Absorptionsfähigkeit macht man sich weiter bei der Herstellung von künstlichem Dünger für Zimmerpflanzen und Streupulvern gegen Pflanzenschädlinge zunutze.

In der Gummiindustrie spielt das Talkum als Füllstoff eine nicht unbedeutende Rolle und wird auch zur Verpackung feinsten Rohkautschuks verwendet, den eine Umhüllung mit

Talkum sicher gegen die Berührung mit der Luft und dadurch hervorgerufene Oxydation schützt. Als Verpackungsmaterial für Eier, Obst und andere leicht verderbliche Waren steht das Talkum in sehr aussichtsreichem Wettbewerb mit Korkmehl und ähnlichen Stoffen, da es die Poren schließt und Luftzutritt verhütet. Die Sprengstoffindustrie bedient sich ebenfalls des Talkums in steigendem Maße, und neuerdings findet es auch als Filtermaterial, zum Teil in Mischung mit anderen Filterstoffen, für kleinere Wasserfilter Anwendung.

Wichtig erscheint das Talkum auch für die Herstellung von Kriegsseifen. Schon allein ohne jeden Zusatz wirkt das Talkum, gut verrieben, reinigend auf die Haut, weit besser natürlich noch, wenn es mit Kaliumkarbonat gemischt wird, und daß eine unter Verwendung von Talkum an Stelle von Ton oder anderen erdigen Bestandteilen hergestellte Kriegsseife außer der besseren Reinigungswirkung auch angenehmer im Gebrauch ist, braucht angesichts der bekannten Eigenschaften des Talkums nicht besonders betont werden.

Diese durchaus noch nicht lückenlose Aufzählung*) dürfte zeigen, daß wir im Talkum ein Material besitzen, das eine sehr ausgedehnte Anwendung für die verschiedensten Zwecke in Gewerbe und Industrie findet. Unsere deutschen Talk- und Specksteinvorkommen sind nun nicht nur sehr reich, so daß das Mineral zu verhältnismäßig billigem Preise zu haben ist, sie enthalten auch ein sehr gutes, reines Material, das durch geeignete Aufbereitung und Weiterverarbeitung in jeder für den Verwendungszweck besonders geeigneten Sortierung, Körnung, Härte und Färbung — natürliche und künstliche — geliefert werden kann, so daß das Talkum geeignet erscheint, sich in der Zukunft noch weitere Anwendungsgebiete zu erschließen. [2767]

*) Für freundliche Überlassung von Material dazu habe ich dem Industriellen Auskunftsbureau der Talkum- und Specksteinwerke Johann Goebel in München zu danken.

Bei den Perlfischern Arabiens.

Von Alfred Heinicke.

Mit fünf Abbildungen.

Bahrein ist der Name einer an der arabischen Küste gelegenen niedrigen, sandigen Fünfinselgruppe des Persischen Meerbusens. Sie zählt ungefähr 75 000 Einwohner, die durchweg von der Perlfischerei und dem bedeutenden Durchgangshandel nach dem arabischen Festland leben. Nach der malerisch zerklüfteten und steilen Omanküste ist man von dem flachen, hier und da mit Dattelpalmen bestandenen Strand der Bahreininseln enttäuscht. Der Hafen bietet nichts Anziehendes, eintönig wie alle Golfreeden schimmern die weißen niedrigen Lehmbauten durch einen Dunst- und Sandschleier hinaus aufs Meer.

Abb. 20.

Ein Perlfischer unter Segel nach den Perlbänken.

Das Ergebnis der Perlfischerei ist von tief einschneidender Bedeutung für die gesamte Bevölkerung des Archipels. Alle Gedanken, Gespräche und Beschäftigungen drehen sich um diese dem Meeresgrund entnommenen Schätze. — Was der Nil für Ägypten, das ist die Perle für Bahrein. Nichts anderes hat diesen Inseln ihre weit in der Geschichte des Golfes zurückreichende handelspolitische Bedeutung gegeben. Als die Engländer im Meerbusen auf die Ländersuche ausgingen, um sich die wichtigsten, ertragreichsten Küstenplätze und Eingangstore auf beiden Seiten des Golfes zu sichern, wurde auch diese eigentlich türkische Inselgruppe von ihnen besetzt. Mit allen zu Gebote stehenden diplomatischen Winkelzügen, sogar mit brutaler Gewalt hat die englische Politik dieses Ziel verfolgt und Bahrein stillschweigend ins britische Weltreich einverleibt.

Welche enormen Werte die Perlfischerei auf den zwischen den unfruchtbaren Halbinseln El Katif und El Katar liegenden Perlbänken ergibt, ist erstaunlich. Von Juni bis Oktober wird getaucht, wenn es die Witterung erlaubt, auch länger. Jung und alt zieht zum Fang aus. Ein Fest, ein toller Jubel ist es, wenn die vielen

rotbewimpelten Boote sich zur Ausfahrt bereit machen. Während die braunen, stämmigen Burschen die schweren Lateinsegel hissen, die Anker aus dem Grund heben, schlagen nackte Jungen wie besessen das Tamtam, und Mädchen und Frauen jubeln mit den eigenartig schrillen Kehltönen den Abfahrenden zu.

Während die Taucher auf den Perlbänken eine fieberhafte Tätigkeit entwickeln — ganze Flottillen liegen in kurzen Abständen auf der smaragdgrünen Flut —, wird in den Kaffeebuden, dem halbdunklen Basar, in jeder Hütte, in den einfachen Lehmmoscheen während des Morgen-, Mittags- und Abendgebets von nichts anderem gesprochen als von der Perle. Aus allen Gegenden Asiens, aus Indien, Tibet, Persien, Beludschistan, Afghanistan, dem fernen Herat und Bochara kommen Käufer für diese kleinen runden Dinger.

Jedes Boot hofft auf den Hauptfang, hart ist die Arbeit, gering der Lohn der braunen Gesellen. Die indischen Händler, die schlauen, seit Jahren von England importierten Hindus, welche schon Monate vor Beginn der Saison den Booteignern Barvorschüsse und Lebensmittel, Reis, Datteln, Gewürz, Tabak vorstrecken, machen ein profitables Geschäft. Alle Perlfischer befinden sich ständig in ihrer Schuld. Diese geriebenen Asiaten berechnen, da der Koran es verbietet, den Moslems keine Zinsen, wohl aber verlangen sie auf die gelieferten Waren und Gelder eine monatliche Provision von 5%, so daß der arabische Fischer, wenn er nicht imstande ist, durch schnelle und günstige Tauchresultate seine Schulden abzutragen, 60% auf seine entnommenen Waren im Laufe eines Jahres entrichten muß. — Von den 30 000 Tauchern wird selten einer reich. Die besten Gewinne erzielen die Hindus, diese geriebenen Vermittler zwischen Bombay-London und Paris.

Die Perle hat ja vor allen Schmuckgegenständen das voraus, daß keine menschliche Kunst imstande ist, ihre Schönheit, Farbe, Reinheit zu modeln oder zu verbessern.

Diese Krankheit der Auster, hervorgerufen durch Eindringen eines irritierenden Fremdkörpers, z. B. eines Sandkörnchens, welches die Auster einkapselt, zeitigt unter der recht abergläubischen Bevölkerung eine Menge Fabeln. Hier nur eine: „Wenn der jährliche Monsunregen die Wogen des salzigen Elements versüßt, schwimmen die Austern zur Meeresoberfläche und öffnen weit ihre Schalen, um die süßen Himmelstropfen aufzufangen. Die Größe dieser Tropfen bestimmt dann die Schönheit, den Umfang der Perle!"

Der jährliche Totalertrag wird auf nahezu 20 000 000 M. geschätzt. Ich sage geschätzt, denn sicher weiß es niemand, weil viele Erträge durch Schmuggel verheimlicht werden, um die Abgaben an den Scheik des Archipels zu vermeiden.

Nahezu fünftausend Boote aus allen Gegenden des Golfes beteiligen sich am Fang, ungefähr zweitausend stellt der Archipel. Die Ausdehnung der Bänke ist sehr groß, sie reichen hinab bis Ras Recam (Kap Recam). Genau so wie zu den Zeiten Sindbads des Seefahrers das Tauchen gehandhabt wurde, so wird es auch noch heute betrieben. Die Boote, ihre Bauart, ihre Fasertaue, die spatenförmigen Ruder, nichts hat sich geändert. Am Strande von Bahrein auf den simplen Werften werden sie gebaut wie vor tausend Jahren. Auch noch heute umhüllt die Spitze des hoch in die Luft ragenden Vorderstevens die Haut des Schafes, welches beim Stapellauf geschlachtet und mit dessen Blut die schön geschnitzte Heckplanke bespritzt wurde, ein alter semitischer Brauch rund um Arabiens Küste, den auch der Islam, wie vieles andere, übernommen hat. Ebenso primitiv wie die Boote sind auch die wenigen Gerätschaften des Gewerbes. Auf die Nase drückt jeder Taucher den Hornkneifer, der das Eindringen des Wassers verhütet. Auf die rechte Hand werden fünf lederne Fingerhüte gestülpt, um ein Verletzen an den scharfen Rändern der Muscheln bei deren Zusammenraffen zu vermeiden. Die dünne Hebeleine wird um den Körper geschlungen, an ihr ist auch der weitmaschige Korb für die Austern befestigt.

Abb. 21.



Die Taucher, bereit, in die Tiefe zu gleiten, halten sich an den Ruderstangen fest.

Den Bootseiten entlang hängen an dünnen Leinen die schweren Sinksteine; an ihnen gleiten die Taucher, mit der großen und nächsten Zehe diese Taue umklammernd, sehr schnell in die Tiefe. Zwischen 20 bis 30 m wird getaucht.

Die Geschicktesten bleiben zwei bis sogar drei Minuten unter Wasser; sie füllen ihren Korb, geben das Signal zum Heben durch Ziehen an der Leine und schießen dann selbst nach oben. Der Sinkstein wird nachgehoben. Neun Zehntel der Taucher ringen beim Emportauchen nach Atem, sind oft halb erstickt und müssen ins Boot gehoben werden. (Schluß folgt.) [3210]

RUNDSCHAU.

Buttersäuregärung.

Im Boden arbeiten tagtäglich Billionen von Bakterien, und will man dieses Durcheinander in seinen Wirkungen verfolgen, so ist es nötig, ganz langsam Schritt für Schritt die Umsetzungen jeder einzelnen Art festzulegen, und erst später, wenn der Überblick über jedes einzelne Glied der Umsetzungen erreicht ist, kann man das Ganze zusammenfassen, kann dann das Ineinanderweben aller Faktoren verfolgen und sich endlich so ein richtiges Bild machen von dem, was im Boden durch die Bakterien umgesetzt und neu gebaut wird.

Ein solches Glied, das winzig klein im großen Ganzen steht, das aber durch die Erkenntnis, die aus seiner Erforschung die Wissenschaft erreicht hat, eine ungleich größere Bedeutung erlangt hat, ist die Buttersäuregärung.

Die Bezeichnung der einzelnen Gärungen ist nicht immer gleichlautend. Vergleichen wir zum Beispiel ihrer Bezeichnung nach die Zellulosegärung mit der Buttersäuregärung, die beide von Bakterien veranlaßt werden, so sehen wir, daß bei der Zellulosegärung der Stoff angegeben wird, der zersetzt wird, während man bei der Buttersäuregärung den Stoff zur Benennung heranzieht, der entsteht. Wollte man sie gleichlautend ausdrücken, so müßte man von einer Zellulose- und Zuckergärung sprechen; oder aber von einer Methan-Wasserstoffgärung und einer Buttersäuregärung. Man hat eben früher die Umsetzungen nach dem Stoff bezeichnet, der am meisten auffiel: bei der Zellulosegärung das Zersetzen der sonst so widerstandsfähigen Zellulose; bei der Buttersäuregärung das Entstehen der so unangenehm riechenden Buttersäure.

Wie eben schon angedeutet wurde, vergären die Buttersäure bildenden Bakterien vor allem Zuckerarten; aber auch mehrwertige Alkohole, wie Glyzerin, Mannit usw., können durch sie zersetzt werden. Die Lebewesen, welche diese Gärung veranlassen, sind Bakterien, welche in mancherlei Beziehung leicht zu erkennen sind. Sie gehören zu der physiologischen Gattung *Granulobakter*, das sind die Bakterien, deren Zellen Iogen im Besitz haben. Das Iogen verhält sich Jod gegenüber wie Stärke, es wird durch Jodzusatz gebläut. Hat man die hierher gehörigen Bakterien unter dem Mikroskop, und man setzt dann dem Präparat etwas Jod zu, so bläuen sich auch die iogenhaltigen Zellen, so daß man sie sofort erkennen kann. Ferner zeigen sie oft ganz typische Formen, die teilweise Trommelschlegeln ähnlich sehen, teilweise Spindelfiguren annehmen. So sind sie also durch diese typischen Eigenschaften überall leicht zu erkennen. Aber auch aus anderen Gründen sind uns diese Bakterien wertvoll. Zu ihnen gehört auch das *Clostridium Pasteurianum*, welches eine der wichtigsten Formen für die Stickstoffbindung durch Bakterien im Boden ist. Ferner gehören hierher noch die Pektinvergärer-Formen, die bei der Rotte der Gespinstpflanzen eine Bedeutung erlangen.

In der Geschichte der Bakteriologie sind die Buttersäurebakterien — wie man sie kurz bezeichnet — besonders aus dem Grunde wichtig geworden, weil bei ihnen zum ersten Male die Fähigkeit nachgewiesen werden konnte, daß Lebewesen ohne Sauerstoff gedeihen können. Ja, scheinbar wirkten größere Mengen des Luftsauerstoffs auf sie als Gift, denn man konnte feststellen, daß die Beweglichkeit der Bakterien aufhörte, und daß sie abstarben, wenn man größere Mengen von Luftsauerstoff an sie herantreten ließ. Wie ist es nun aber möglich, daß Organismen ohne Sauerstoff leben können, und wie ist es zu erklären, daß Lebewesen, auf die Sauerstoff als Gift wirkt, im Erdboden leben können, in den doch bis zu einer gewissen Tiefe der Luftsauerstoff eindringt?

Um die erste Frage beantworten zu können, müssen wir uns genauer mit der Bedeutung des Sauerstoffs für das Leben befassen. Die Zelle nimmt organische Substanzen auf, die mit freier Energie versehen sind. Und diese Substanzen werden durch den Sauerstoff verbrannt, d. h. die in der Substanz enthaltene Energie wird frei, wird z. B. in Wärme oder chemische Energie umgesetzt, und mit Hilfe dieser Energie können die Zellen weiterzersetzen, weiteraufbauen, mit anderen Worten, sie können dadurch leben. Wird z. B. ein Molekül Traubenzucker, welches aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, durch Zusatz von weiterem Sauerstoff gänzlich zu Kohlensäure und Wasser oxydiert, so werden dadurch fast 700 Kalorien frei, die also den weiteren Lebensprozessen zur Verfügung stehen. Dies sind die Vorgänge bei den aeroben, den sauerstoffliebenden Bakterien.

Anders laufen die Vorgänge bei den sogenannten anaeroben Formen, auf die der freie Sauerstoff als Gift wirkt. Sie leben mit Hilfe der intramolekularen Atmung, und darunter verstehen wir die folgende Erscheinung: Wollen wir bei Luftabschluß das Molekül Traubenzucker zersetzen, so können wir es so machen, daß wir

den im Zucker enthaltenen Sauerstoff dazu benutzen, soweit wie möglich Kohlenstoff- und Wasserstoffatome zu Kohlensäure und Wasser zu verbrennen, wodurch, wie oben angeführt wurde, beträchtliche Energie frei wird. Dadurch entziehen wir den übrigbleibenden Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen des Zuckermoleküls aber den Sauerstoff, und dieses Entziehen kostet Energie, denn es ist eine Reduktion, die übriggebliebenen Kohlenstoff- und Wasserstoffatome speichern Energie auf. Nun ist nur dann mit einer Substanz eine intramolekulare Atmung möglich, wenn die Reduktion der übrigbleibenden Atome weniger Energie erfordert, als das Verbrennen der verbrauchten Kohlenstoff- und Wasserstoffatome zu Kohlensäure und Wasser schafft, mit anderen Worten: wenn bei diesen Prozessen ein Energieüberschuß erreicht wird. Spaltet man nun wirklich ein Molekül Traubenzucker in Kohlensäure (Oxydation) und Alkohol (Reduktion), so werden tatsächlich 60 Kalorien frei, und damit ist es möglich, mit dieser Umsetzung Leben zu unterhalten. Diese Zahl läßt uns aber andererseits verstehen, warum bei den anaeroben Formen soviel mehr organische Stoffe verbraucht werden; denn um für den Lebensprozeß die Energiemenge zu erhalten, die aus einem Molekül Traubenzucker bei normaler Atmung frei wird, müssen bei intramolekularer Atmung mindestens 12 Moleküle Traubenzucker verbraucht werden.

Im Verhalten der gesamten Bakterienwelt dem Luftsauerstoff gegenüber können wir drei Arten unterscheiden. Zunächst die streng aeroben Formen. Sie haben zum Leben unbedingt Sauerstoff nötig, Sauerstoffentzug wirkt auf sie tötend. Sie haben also nicht die Fähigkeit, die Energiestoffe wie bei der intramolekularen Atmung zu zerlegen.

Zweitens kennen wir die fakultativ anaeroben Bakterien. Sie können sowohl aerob wie anaerob leben und sind somit in vorzüglicher Weise dem Leben angepaßt.

Drittens kennen wir die streng anaeroben Formen, die also lediglich anaerob leben können, auf die der Luftsauerstoff als Gift wirkt. Zu ihnen gehören die Buttersäure bildenden Bakterien.

Natürlich finden wir in der Natur zwischen diesen drei Gattungen allerlei Übergänge. Das lebende Protoplasma ist eben nicht an menschliche Gesetze und Einteilungen gebunden. Man kann sich die Verhältnisse ja so vorstellen, daß der Luftsauerstoff in großer Verdünnung zunächst erst als Reizmittel wirkt, wie jedes andere Gift auch, und daß es dadurch zu erklären ist, daß einige anaeroben Bakterien geringe Spuren von freiem Sauerstoff vertragen können.

Wenden wir uns zur zweiten Frage: Wie ist das Leben dieser streng anaeroben Buttersäurebakterien im Boden möglich? In den Boden, vor allem in den gut aufgelockerten Ackerboden, dringt ja so viel Luft hinein, und dabei können wir unsere anaeroben Formen in jedem Krümchen Erde finden, woher es auch genommen sein mag. Da müssen wir uns nun vorstellen, daß in der Erde eine ungeheure Fülle von Organismen nebeneinander existiert. Die einen sind streng aerob, die anderen fakultativ anaerob usw. Und es sind so viele Bakterien vorhanden, daß die Sauerstoffmengen, die im Boden vorhanden sein können, bald verbraucht sind. Ist viel Sauerstoff vorhanden, so überwiegen die aeroben Formen, ist aller Sauerstoff verbraucht, so überwiegen die anaeroben. Wir müssen annehmen, daß die Zahl der Bakterien der einzelnen Arten sich allmählich ganz genau auf den Gleichgewichtszustand eingestellt hat, der ein gleichmäßiges Weiterleben aerober und anaerober Formen nebeneinander gewährleistet. Selbst die strengsten anaeroben Formen finden im Boden die Bedingungen zum Leben. Aber wie gesagt, man kann diese Zusammenhänge nur verstehen, wenn man die gesamte Bakterienflora als Ganzes betrachtet.

Dr. Alfred Gehring. [3237]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Synthetisches Fett aus Steinkohle. So weit, daß nun aller Fettmangel behoben wäre, sobald es nur gelänge, dem Kohlenmangel etwas abzuhelfen, sind wir allerdings noch nicht, aber es muß doch gehen, zunächst wenigstens in der Theorie. Das Äthylen, C_2H_4, das niedrigste Glied in der Reihe der ungesättigten Kohlenwasserstoffe, das wir bei der Destillation der Steinkohle in größeren Mengen erhalten können, ergibt mit Sauerstoff die einfachste Kohlenstoff-Sauerstoff-Wasserstoff-Verbindung, den Formaldehyd, CH_2O, der wieder mit Wasserstoff Glyzerin, $C_3H_8O_3$, liefert. Vom Glyzerin kommt man zur Ölsäure, $C_{18}H_{34}O_2$, und zur Stearinsäure, $C_{18}H_{36}O_2$, die mit Glyzerin unter Druck erhitzt wieder Olein bzw. Stearin ergeben*). Damit haben wir ja nun zwar noch nicht gerade Steinkohlenmargarine und Steinkohlensalatöl, aber, wenn es auf diesem angedeuteten Wege schon einmal gelänge, synthetische Fette für technische Zwecke zu gewinnen, dann wäre damit schon ein großer Schritt zur Lösung der Fettfrage getan, insofern, als wir die natürlichen Fette dann vielleicht ganz der menschlichen Ernährung dienstbar machen könnten. Auch so weit sind wir ja noch lange nicht, und der Weg bis dahin wird wohl auch noch manchen Schweiß kosten, aber einiges Zutrauen dürfen wir erfahrungsgemäß schon zu unserer neuzeitlichen Chemie haben. Am Kohlenmangel braucht übrigens die Darstellung synthetischer Fette nicht zu scheitern, denn das Äthylen, das Ausgangsmaterial, können wir auch aus dem Erdöl gewinnen,

*) *Österr. Chemiker- u. Techniker-Ztg.*, 28. 6. 18, S. 58.

das allerdings selbst und wohl etwas direkter technische Fette liefert, und auch durch Destillation verschiedener organischer Stoffe. P. A. [3722]

Die türkische Industrie hat aus den Kriegsverhältnissen starke Anregungen geschöpft. Zu Hilfe kam ihr dabei der von der türkischen Regierung am 14. September 1916 in Kraft gesetzte neue Zolltarif, der durch außerordentlich hohe Zollsätze jene heimischen Industriezweige begünstigt, für die in der Türkei die natürlichen Vorbedingungen gegeben sind. Nach einer Zusammenstellung des türkischen Handelsministeriums gab es im Jahre 1917 in der Türkei rund 1100 Fabriken, und zwar 590 für die Lebensmittelerzeugung, 205 Textilfabriken, 100 Fabriken für Holzverarbeitung, 85 Bergbaubetriebe, 50 keramische Betriebe, 40 Gerbereien und 30 chemische Fabriken.

In der Nahrungsmittelerzeugung hat namentlich die schon vor dem Kriege verhältnismäßig gut entwickelte Müllerei durch die während des Krieges vielfach erfolgte neuzeitliche Umgestaltung des Mühlenbetriebes gewonnen. Zur Erleichterung des Getreideumschlages sind in einer Reihe von Hafenorten neue große Getreidespeicher errichtet worden. Volkswirtschaftlich an der Spitze steht aber unzweifelhaft die Textilindustrie, die einen neuen Aufschwung zu verzeichnen hat. Tuchfabriken gibt es jetzt in Konstantinopel und Ismid, in Hereke, Karamursal am Golf von Ismid, Smyrna und Bagdad. Neben der Tucherzeugung verspricht die Seidenspinnerei, namentlich in Brussa, und die Konfektion in Konstantinopel eine gute Zukunft. Die Holzverarbeitung ist durch die Maßnahmen der Regierung auf eine neue Grundlage gestellt worden. Die Forstwirtschaft in der Türkei war bisher regierungsseitig vernachlässigt. Die Waldungen gingen von einer Spekulantenhand in die andere, zu einer geregelten Forstbewirtschaftung kam es dabei nicht. Die osmanische Regierung hat nun im Dienste der Mittelmächte aufgewachsene Forstmänner angestellt, die mit der Aufgabe betraut sind, die Forstwirtschaft der Türkei auf gesunde Bahnen zu lenken. Im übrigen ist ein „Gesetz zum Schutze der Staatsforsten" erlassen worden, das für die Auswertung der Waldungen neue Grundsätze aufstellt. In diesem Zusammenhang hat sich auch bereits eine ungarische Gesellschaft mit etwa 2 Millionen Kapital um die Konzession für die Auswertung der Wälder in Bolu und Kastamuni bemüht. Der Bergbau hat erst so recht während des Krieges in der Türkei seinen Anfang genommen. So wurde der Braunkohlenbergbau in Betrieb genommen in Uzun-Köprü bei der gleichnamigen Station der Orientalischen Eisenbahn, beim See von Derkos, bei Jalowa am Golf von Ismid, bei Salehije und Zacho im Wilajet von Mossul. Auch bei Hasro im Wilajet von Dijarbekr wurde Kohle gefunden. Auch der Abbau der Schwefellager von Ketschi-Burlu im Wilajet von Aidin und der Nickelerzlager von Ak-Kaja am Schwarzen Meer wurde in Angriff genommen. Am Anfang ihrer Entwicklung steht auch die Metallverarbeitung. Die Artilleriewerkstätten von Tephano stellen jetzt schwere Geschütze her, in Makriköi ist eine Torpedofabrik, in Adabazar wurde eine große Fabrik für landwirtschaftliche Maschinen eröffnet. Von dem neuen Aufschwung der keramischen Industrie scheint am meisten die Fayenceerzeugung gewonnen zu haben. Sie hatte sich mit großer Mühe kaum noch in der Stadt Kutahia erhalten, bis 1916 in Stambul eine große Fayencefabrik eröffnet wurde. Die Gerbereien haben sich unter dem Einfluß der Heeresaufträge vor allem in Konstantinopel, Aleppo, Saframboli, Brussa und Adabazar vermehrt. Die chemische Industrie, vor dem Kriege völlig unbedeutend, hat mit der Erzeugung von Jod, Chinin, Rizinusöl u. a. begonnen. Schließlich sei auch noch der türkischen Brauindustrie gedacht, die bereits vor dem Kriege ein bemerkenswertes Aufwärtsstreben bekundete. Auch dieser läßt die Regierung ihre Unterstützung angedeihen, und sie beabsichtigt, die sehr ertragreichen Gerstengegenden in Syrien der heimischen Brauindustrie zugänglich zu machen, und hat dieserhalb mit Deutschland Verhandlungen eingeleitet wegen Inbetriebnahme einer Anzahl Brauereien in Syrien.

Wie sich den Geschäftsberichten der türkischen Aktiengesellschaften entnehmen läßt, leiden diese alle bei der Artung des türkischen Volkes an Arbeitermangel, der dadurch nicht erleichtert wird, daß die Regierung die Arbeitgeber verpflichtet, mit Ausnahme der leitenden Kräfte nur osmanische Untertanen zu beschäftigen. Anderseits vermeidet es der Staat, sich in die Beziehungen der Arbeitgeber zu ihren Arbeitern zu mischen, und hat bis jetzt darauf verzichtet, die gesetzliche Beschränkung der Arbeitszeit u. dgl. vorzuschreiben. Im übrigen ist die Regierung auch bestrebt, für einen entsprechenden Nachwuchs gelernter Arbeiter zu sorgen, und hat in diesem Sinne die Entsendung von Lehrlingen nach Deutschland und Österreich-Ungarn veranlaßt und der Gewerbeschule in Stambul neue Abteilungen für Mechaniker, Elektrotechniker usw. angegliedert. Ra. [3791]

Materialprüfungen. Die Tätigkeit der Materialprüfungsämter ist durch den Krieg mit seinem großen Wechsel an Materialien aller Art vor kaum zu bewältigende Mengen neuer Aufgaben gestellt worden. Ersatzstoffe teils völlig neuer Art sind auf ihre Verwendbarkeit zu prüfen und abzuschätzen. Entsprechend den geänderten Ausgangsstoffen sind vielfach ganz neue Verfahren zur Prüfung ausfindig zu machen. Entdeckte Mängel beim Gebrauch sind auf ihre Ursachen zurückzuführen. Hersteller und Verbraucher kommen mit Fragen, die gerichtlichen Verfahren sollen Anhaltspunkte liefern zur Entscheidung von Prozessen usw. Viele Prüfungen erfolgen im Heeresinteresse. Der vorliegende *Jahresbericht des Kgl. Materialprüfungsamtes zu Berlin-Lichterfelde* gibt wieder reichlichen Einblick in dieses Arbeitsfeld, auf dem sich reine Wissenschaft und Werktätigkeit in vorbildlichster Weise durchdringen. Demgemäß weiß auch der Wissenschaftler wie der Ingenieur, der Erzeuger wie der Verbraucher Klärung und Anregung in Fülle aus diesen Arbeiten zu ziehen. Von den bearbeiteten Gebieten seien nur einige angedeutet: Metalle und Metallteile, Baumaterialien, Papier und Faser, Tinte, Leim, Haar, Imprägnierung, chemische Untersuchungen, Öle und Schmiermittel, Wärmeschutz, Eisenbahnschotter, Schlacke, Beton, Kautschuk. Dazu kommen Ausarbeitungen und Vervollständigungen von Prüfungsverfahren, Echtheitsuntersuchungen, zolltechnische Kennzeichnungen u. a. P. [3767]

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1518 Jahrgang XXX. 9. 30. XI. 1918

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Hundert Jahre österreichische Donaudampfschiffahrt. Die österreichische Donaudampfschiffahrt konnte in diesem Jahre ein hundertjähriges Jubelfest begehen. Ende Juli 1818 ist in der Nähe von Wien das erste Dampfboot gefahren. Es war ein von Anton Bernhard in Wien gebautes, ganz kleines Boot mit Schaufelrädern, das bei der ersten Probefahrt 100 Zentner Ladung beförderte und außerdem noch einen Kahn mit 200 Zentnern im Schlepp hatte. Es fuhr allerdings nur sehr langsam und hatte größte Mühe, die Strömung an den schwierigsten Stellen zu überwinden. Im August desselben Jahres wurde von Bernhard eine öffentliche Schauprobe veranstaltet, bei der sich das Dampfboot auch sehr gut bewährte. Wenige Wochen später wurde ein zweites von Leon erbautes Dampfboot ebenfalls bei Wien erprobt, das aber nur für ganz kurze Fahrten zu verwenden war. Sowohl Bernhard wie Leon erhielten ein Privilegium für die Dampfschiffahrt auf der Donau, von dem sie allerdings keinen rechten Gebrauch machen konnten. Die Probefahrten hatten in geschützten Donauarmen mit schwacher Strömung stattgefunden. Es zeigte sich, daß die Maschinenkraft für die offene Donau mit ihrer starken Strömung nicht recht genügte, so daß ein regelmäßiger Verkehr nicht möglich war. Erst etwa zehn Jahre später kam er in Gang. Stt. [3778]

Eine Erweiterung des Hafens von Fiume ist mit einem Kostenaufwand von 100 Mill. Kr. geplant. Die Seebehörde will die Erweiterung und Verlängerung der jetzigen Wellenbrecher durch Vergrößerung des Dammes von Brajdica, ferner den Bau neuer Hafenanlagen und neuer Speicher. Kürzlich ist dieserhalb in Fiume eine Konferenz unter Beteiligung von Vertretern der Ministerien, der Hafenbehörden und der Staatsbahnen zusammengetreten. Über die Konferenzbeschlüsse ist Näheres noch nicht bekanntgemacht. Ra. [3741]

Eisenbahnwesen.

Einführung des elektrischen Betriebes auf den Schweizer Bahnen. Im Weiterverfolg der Elektrifizierung der Gotthardbahn sollen im kommenden Jahr 1919 die Verstärkung und der Ersatz eiserner Brücken auf der Strecke Erstfeld—Bellinzona mit einem Kostenaufwand von 1,9 Mill. Fr. durchgeführt werden. Es handelt sich um den Ersatz von eisernen Brücken und Viadukten durch steinerne mit Rücksicht auf das Gewicht der elektrischen Lokomotiven und um die Einbetonierung von 40 Blechbalkenbrücken. Ferner werden größere Erweiterungsbauten ausgeführt in den Bahnhöfen Erstfeld, Bellinzona und Chiasso sowie auf den Stationen Göschenen und Airolo. — Die Direktion der Eisenbahnen des Kantons Bern legt nunmehr ein Programm für die Einführung des elektrischen Bahnbetriebes vor und hat einen Teil desselben bereits in Auftrag gegeben. Die Länge der umzubauenden Bahnstrecke beläuft sich auf rund 350 km und soll in einzelnen Etappen bewältigt werden: Gruppe Spiez (Linien Spiez—Interlaken—Bönigen, Spiez—Erlenbach und Erlenbach—Zweisimmen); Gruppe Bern (Gürbetal-, Bern-Schwarzenburg-, Bern-Neuenburg- und Sensetalbahn); Gruppe Emmenthal (Emmenthal-Burgdorf-Thun-, Solothurn-Münster-, Ramsei-Sumiswald-Huttwil-, Huttwil-Eriswil- und Huttwil-Wolhusen-Bahn); Gruppe Jura (Saignelegier—Glovelier, Saignelegier—Chaux-de-Fonds und Pruntrut—Bonfol). Von diesen Etappen sollen die beiden ersten vorab in Angriff genommen werden. Die Kraftlieferung erfolgt vorläufig von Spiez und Kandergrund aus, bis weitere Kraftlieferungen geschaffen sind. Die Gruppen Spiez und Bern umfassen insgesamt 156 km. Hinsichtlich der Kosten wird für den Kilometer ein Ansatz von 150 000 Fr. zugrunde gelegt, so daß sich eine Ausgabe von rund 24 Mill. Fr. ergibt, die mit den Kosten der Gruppen Emmenthal und Jura auf rund 50 Mill. Fr. steigt. Diese Kosten sollen aufgebracht werden durch die verschiedenen Eisenbahngesellschaften, durch den Kanton, die beteiligten Landesgegenden und endlich durch den Bund. Ra. [3784]

Luftschiffahrt, Flugtechnik.

Künftige Luftschiffahrt. Admiral Robert E. Peary, von der Marine der Vereinigten Staaten, der Nordpolentdecker, schreibt im *Philadelphia Public Leader* über die Möglichkeit eines transatlantischen Dienstes durch Flugmaschinen:

Wenn der Friede kommt, werden für den Postdienst der Zukunft, den Polizeidienst in der Luft, den Luftküsten-Patrouillendienst, die Landkartenaufnahme durch Luftphotographie, für Forschungszwecke und den schnellen Transport von Passagieren und Gütern Tausende von Leuten und Zehntausende von Flugmaschinen notwendig sein. Sowohl die Entente wie die jetzt feindlichen Länder haben bereits probeweise einen Luftpostdienst in Europa in Angriff genommen. In Frankreich und England sind Kommissionen am Werk, um Pläne für den Gebrauch ihrer Luftflotten und das dazugehörige Personal nach dem Kriege auszuarbeiten. Bayern hat die Absicht, einen Luftdienst

quer durch Mitteleuropa einzurichten, und man sagt, daß Preußen mit dem Abschluß der Pläne für einen Passagier- und Postdienst zwischen Hamburg und Konstantinopel nach dem Frieden beschäftigt sei.

Man hat bereits Flugmaschinen gebaut, die 25 Passagiere befördern können. Auch gibt es Typen, die eine Geschwindigkeit von 240 km per Stunde erreichen können, während der Rekord großer Entfernungsflüge ohne Zwischenlandung ungefähr 1600 km beträgt, d. h. 300 km weniger als die größte Breite des Ozeans zwischen Amerika und Europa, über die Azoren nach Neufundland. Englische Autoren haben die Meinung geäußert, daß es bald möglich sein wird, in anderthalb Tagen von London nach Bagdad, nach New York in zwei Tagen und in zwei dreiviertel Tagen nach Ceylon zu reisen. Luftreisen nach Indien, mit Zwischenstationen und vielleicht Landungsplätzen, werden schon jetzt ausgearbeitet.

Der Flieger hat bereits gelernt, alle Hindernisse zu überwinden: Wüsten, Seen und Berge. Es ist schon fast gewöhnlich, eine Höhe von 6½ km zu erreichen, und man ist bereits mehrere Male über die Alpen geflogen.

Niemand zweifelt mehr daran, daß man innerhalb weniger Monate den Atlantischen Ozean mittels Flugzeugen überqueren wird. W. P. [3798]

Nahrungsmittelchemie.

Der Säuregrad von Lebensmitteln*). Der Säuregrad spielt bei den durch Gärung erzeugten Lebensmitteln, Brot, Bier, Wein, ferner Fruchtsäften usw. eine große Rolle, und es können relativ kleine Unterschiede von ausschlaggebender Bedeutung sein. Als Säuregrad wird die Zahl bezeichnet, die angibt, wieviel Milligrammion Wasserstoffion in 1 l des flüssigen Lebensmittels enthalten sind. Der Säuregrad der deutschen Weißweine liegt z. B. etwa zwischen 0,15 und 1,6 mg Ion H′ in 1 l. Unsere Geschmacksorgane sind im allgemeinen nicht imstande und gewöhnt, ein wesentlich größeres Säuregradgebiet zu beherrschen. Der Säuregrad des Brotes erreicht in den bisher beobachteten Fällen noch nicht 0,1 mg Ion H′. Zur Bestimmung dieses Wertes eignet sich das Verfahren der Zuckerinversion. Zur Herstellung einer klaren Lösung aus dem wässerigen Brotauszug dient ein „Ultrafilter" (vgl. *Prometheus* Nr. 1509 [Jahrg. XXIX, Nr. 52], S. 453: *Utrafiltration*), das sich durch Überziehen eines gewöhnlichen Filters mit Kollodium nach dessen Koagulation in Wasser bildet. P. [3792]

*) *Physikalische Zeitschrift* 1918, S. 430.

Erdöl und Verwandtes.

Rußlands Erdölgewinnung und Ölausfuhr. Rußland besitzt am Kaspischen Meer eines der ergiebigsten Ölgebiete der Welt. Mit einer Erzeugung von jährlich über 9000000 t stand es unter den Ölländern an zweiter Stelle hinter den Vereinigten Staaten. Da die Gewinnung während des Krieges in Rußland hauptsächlich wegen der Verkehrsschwierigkeiten etwas zurückgegangen ist, so ist die russische Ölgewinnung neuerdings von Mexiko übertroffen worden. Im Jahre 1917 hat die Revolution zu einem weiteren starken Rückgang der russischen Ausbeute geführt, die nur noch etwa 6000000 t betrug. Das ist aber eine vorübergehende Erscheinung, und nach Eintritt ruhiger Verhältnisse wird sich die frühere Erzeugung nicht nur leicht wieder erreichen, sondern auch erheblich übertreffen lassen. Da heute in der ganzen Welt Ölknappheit herrscht, und die Vereinigten Staaten, die vor dem Kriege die europäischen Länder zum großen Teil und Deutschland ganz überwiegend mit Öl versorgt haben, auch schon Mangel an Öl haben, so gewinnt die russische Ölerzeugung besonderen Wert. Man wird sie namentlich für die Ölversorgung Deutschlands mehr als vor dem Kriege heranziehen müssen und auch können. Vor dem Kriege hat Rußland nur eine recht geringe Ölausfuhr aufzuweisen gehabt, da die russische Regierung diese Ausfuhr durch hohe Eisenbahntarife erschwerte. Vor der Erhöhung der Eisenbahntarife betrug die Ausfuhr zuletzt 1904 110 Mill. Pud, sank dann aber sofort und ist später nur in wenigen Jahren auf mehr als 50 Mill. Pud gekommen. Von dem deutschen Bedarf an Öl wurden 78 v. H. aus den Vereinigten Staaten und nur 3½ v. H. aus Rußland gedeckt. Nach dem Kriege wird Rußland bedeutend mehr Öl abgeben können, teils bei einer Steigerung der Gewinnung, vor allen Dingen aber bei besserer Ausnutzung des Öles, das bisher in Rußland sehr großzügig verschwendet wurde. Bei sparsamer Wirtschaft werden mindestens 2000000 t zur Ausfuhr zur Verfügung stehen. Die Ausfuhr nach Deutschland kann einerseits auf dem Wege über das Schwarze Meer und andererseits mitten durch Rußland zur Ostsee erfolgen. Das Öl kann vom Kaspischen zum Schwarzen Meer entweder mit der Bahn oder durch eine 1906 fertiggewordene Rohrleitung gelangen. Die Rohrleitung von Baku nach dem Schwarzmeerhafen Batum ist 842 Werst lang und hat eine Leistungsfähigkeit von 60 Mill. Pud jährlich. Da die Leitung aber von der transkaukasischen Eisenbahngesellschaft gepachtet war, so hielt diese die Beförderungsgebühren ungefähr ebenso hoch wie bei der Eisenbahnbeförderung, weshalb die jährliche Beförderung mit der Rohrleitung nur wenig über 20 Mill. Pud betrug, im besten Jahre 1908 27,6 Mill. Pud. Von Batum kann das Öl in Tankschiffen nach der Donaumündung und von dort in kleineren Tankkähnen auf der Donau nach Süddeutschland gebracht werden. Man hatte eine solche Beförderung nach Süddeutschland schon vor dem Kriege geplant, und jetzt ist sie, namentlich wenn die Donau ausgebaut wird, unbedingt lohnend. Der andere Weg führt auf der Wolga und durch das Marien-Kanal-System nach St. Petersburg, wohin das Öl in Tankkähnen, die teilweise noch aus Holz gebaut sind, von etwa 900 t Tragfähigkeit gelangt. Dieser Weg wurde und wird auch jetzt in sehr großem Umfange benutzt und ermöglicht eine billige Ölversorgung des nördlichen Rußlands. Die russische Ölfirma Gebr. Nobel hatte vor dem Kriege mit eigenen Tankdampfern einen Weiterversand des Öles von Petersburg nach Schweden organisiert. Außerdem schickte die Firma Gebr. Nobel ständig in eigenen Tankdampfern Öl nach Danzig, das dort in Weichselkähne umgeladen und von Nobelschen Motorschleppern nach Warschau gebracht wurde. So wurde Polen mit russischem Öl versorgt, so daß es amerikanisches Öl fast gar nicht brauchte, während in Ost- und Westpreußen fast nur amerikanisches Öl im Handel war. Es wird jetzt natürlich bei richtiger Handelspolitik ohne weiteres möglich sein, die deutschen Ostseegebiete auf diesem Wege mit russischem Öl zu versorgen. Stt. [3650]

Wirtschaftswesen.

Von der wirtschaftlichen Bedeutung Ziskaukasiens, des nördlich des Kaukasus gelegenen Landes zwischen dem Schwarzen und dem Kaspischen Meer, umfassend die Gouvernements Kuban, Terek und Stawropol, erhält man ein anschauliches Bild, wenn man die Ernten an Getreide und Ölfrüchten dieses fruchtbaren Landstriches mit denen des gesamten ehemaligen russischen Reiches vergleicht*). Weit über ein Drittel der 54,3 Mill. Pud betragenden Ernte Gesamtrußlands an Sonnenblumensamen für die Ölerzeugung lieferte 1914 Ziskaukasien, mehr als drei Viertel der Erzeugung des ganzen europäischen Rußlands, über ein Drittel der gesamten russischen Erzeugung an Winterweizen, von 448 Mill. Pud stammten aus Ziskaukasien, mehr als ein Sechstel der Gerstenernte und mehr als ein Sechstel der fast 2000 Mill. Pud betragenden Jahresernte an Weizen und Gerste zusammen lieferten allein die drei ziskaukasischen Gouvernements. Das sind Zahlen, denen gegenüber der vielgerühmte Getreidereichtum der Ukraine sich recht bescheiden ausnimmt, und wenn man dabei bedenkt, daß man in Ziskaukasien die Landwirtschaft in einer selbst für die russischen, als sehr extensiv bekannten Verhältnisse noch außerordentlich extensiv erscheinenden Weise betreibt, dann mag man sich eine Vorstellung davon machen, was an Bodenerzeugnissen bei neuzeitlichem, intensivem Landwirtschaftsbetrieb aus Ziskaukasien herauszuholen ist, und welche Bedeutung dieses uns durch den Krieg näher gerückte Land für die Lebensmittelversorgung Deutschlands und Mitteleuropas noch erlangen kann. P. A. [3762]

*) *Torgowo Promyschlennaja Gaseta*, 23. 6. 18.

Himmelserscheinungen im Dezember 1918.

Die Sonne tritt am 22. Dezember nachmittags 5 Uhr in das Zeichen des Steinbocks. Damit beginnt der Winter. Die Sonne erreicht ihren tiefsten Stand am Himmel. Es entsteht der kürzeste Tag und die längste Nacht des Jahres (Wintersonnenwende). In Wirklichkeit durchläuft die Sonne im Dezember die Sternbilder des Schlangenträgers und des Schützen. Die Tageslänge nimmt von 8 Stunden um eine halbe Stunde bis auf 7½ Stunden ab, um Ende des Monats wieder um wenige Minuten zuzunehmen. Die Beträge der Zeitgleichung (mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit) sind am 1. Dezember: $-11^m 7^s$; am 16. Dezember: $-4^m 35^s$; am 31. Dezember: $+2^m 49^s$. Am 3. Dezember stimmen die Sonnenuhren und die nach MEZ. gehenden Uhren überein; am 25. Dezember ist die Zeitgleichung 0, daher stimmen an diesem Tage mittlere und wahre Sonnenzeit überein.

Die Phasen des Mondes sind:

Neumond am 3. Dez. nachm. $4^h 19^m$,
Erstes Viertel „ 11. „ nachts $3^h 31^m$,
Vollmond „ 17. „ abends $8^h 18^m$,
Letztes Viertel „ 25. „ vorm. $7^h 31^m$.
Erdnähe des Mondes am 15. Dez. (Perigaeum),
Erdferne „ „ „ 27. „ (Apogaeum).
Tiefststand des Mondes am 3. Dezember,
Höchststand „ „ „ 16. „
Tiefststand „ „ „ 30. „

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

Am 17. Dez. nachts $4^h 49^m$ 102 Tauri 4,7ter Größe,
„ 21. „ morgens $6^h 42^m$ α Cancri 4,3ter „
„ 30 „ nachts $5^h 32^m$ δ Scorpii 2,5ter „

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 3. Dez. abends 9 Uhr mit Venus,
„ 5. „ vorm. 11 „ „ Merkur,
„ 6. „ abends 7 „ „ Mars,
„ 19. „ nachts 3 „ „ Jupiter,
„ 22. „ nachm. 5 „ „ Saturn,
„ 31. „ „ 3 „ „ Merkur.

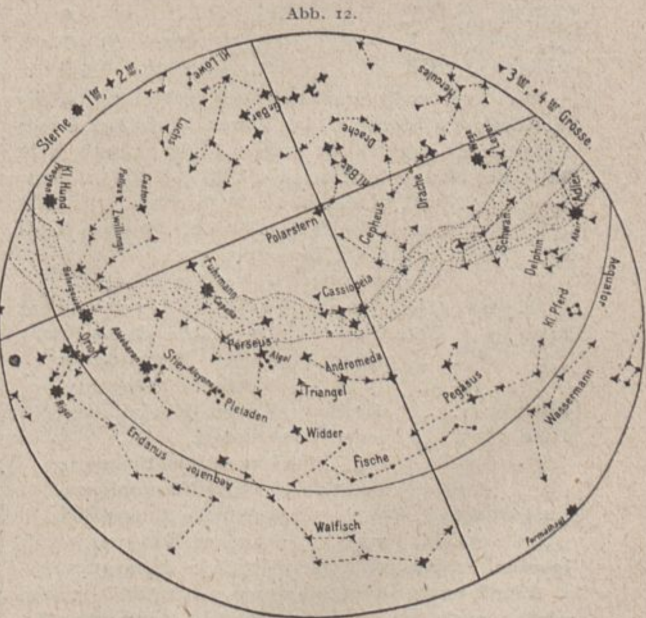
Die zweite Finsternisperiode des Jahres 1918 besteht nur aus einer einzigen Finsternis, einer ringförmigen Sonnenfinsternis, die am 3. Dezember zur Zeit des Neumondes stattfindet. Sie beginnt $1^h 21^m$ nachmittags als partielle Finsternis und endet $7^h 22^m$ abends. Die ringförmige Finsternis beginnt $2^h 29^m$ nachmittags und endet $6^h 15^m$ abends. Sie ist sichtbar im östlichen Teile des Großen Ozeans, in Südamerika mit Ausnahme der Nordküste, im südlichen Teil des Atlantischen Ozeans und in der südwestlichen Hälfte von Afrika, begrenzt durch die Orte Cap Verde, Timbuktu, Tsadsee, Sambesi-Mündung.

Merkur befindet sich am 16. Dezember vormittags 10 Uhr in Konjunktion mit Venus, 1° 48′ oder 3½ Vollmondbreiten nördlich. Am 17. Dezember nachts 3 Uhr durchläuft er sein Perihel, und am 18. Dezember nachmittags 5 Uhr steht er in unterer Konjunktion mit der Sonne. Merkur ist Anfang des Monats auf ganz kurze Zeit morgens vor Sonnenaufgang tief im Südosten zu sehen. Er durchläuft die Sternbilder Schütze und Skorpion. Seine Koordinaten am 4. Dezember sind:

$$\alpha = 18^h 17^m; \ \delta = -24° 30'.$$

Venus bleibt im Dezember unsichtbar.

Abb. 12.



Der nördliche Fixsternhimmel im Dezember um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

Mars geht abends gegen 6 Uhr unter. Bis dahin ist er nach Sonnenuntergang tief im Südwesten zu sehen. Sein Durchmesser beträgt etwas mehr als 4 Bogensekunden. Er durchläuft die Sternbilder Schütze und Steinbock, in denen er durch sein rötliches Licht auffällt. Sein Standort am 16. Dezember ist:

$$\alpha = 19^h\,57^m;\ \delta = -21^\circ\,58'.$$

Jupiter bewegt sich rückläufig durch das Sternbild der Zwillinge. Er ist die ganze lange Winternacht hindurch zu beobachten. Am 16. Dezember ist:

$$\alpha = 6^h\,56^m;\ \delta = +22^\circ\,49'.$$

Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

Am	3. Dez.	II.	Trabant	Eintritt	nachts	$2^h\,28^m\,43^s$,
,,	6. ,,	I.	,,	,,	,,	$2^h\,9^m\,41^s$,
,,	7. ,,	I.	,,	,,	abends	$8^h\,38^m\,10^s$,
,,	10. ,,	II.	,,	,,	nachts	$5^h\,3^m\,35^s$,
,,	12. ,,	IV.	,,	,,	,,	$4^h\,11^m\,22^s$,
,,	12. ,,	IV.	,,	Austritt	,,	$5^h\,57^m\,47^s$,
,,	13. ,,	I.	,,	Eintritt	,,	$4^h\,3^m\,48^s$,
,,	13. ,,	II.	,,	,,	abends	$6^h\,20^m\,46^s$,
,,	14. ,,	I.	,,	,,	nachts	$10^h\,32^m\,20^s$,
,,	20. ,,	I.	,,	,,	,,	$5^h\,58^m\,5^s$,
,,	20. ,,	II.	,,	,,	abends	$8^h\,55^m\,22^s$,
,,	22. ,,	I.	,,	,,	nachts	$12^h\,26^m\,39^s$,
,,	23. ,,	I.	,,	,,	abends	$6^h\,55^m\,17^s$,
,,	23. ,,	III.	,,	,,	,,	$9^h\,37^m\,41^s$,
,,	27. ,,	II.	,,	,,	nachts	$11^h\,30^m\,0^s$,
,,	28. ,,	IV.	,,	,,	,,	$10^h\,8^m\,47^s$,
,,	29. ,,	I.	,,	,,	,,	$2^h\,21^m\,7^s$,
,,	30. ,,	I.	,,	,,	abends	$8^h\,49^m\,47^s$,
,,	31. ,,	III.	,,	,,	nachts	$1^h\,37^m\,0^s$.

Saturn steht zunächst noch rechtläufig, später rückläufig im Sternbild des Löwen, dicht bei dessen Hauptstern Regulus (α Leonis). Der Planet geht Mitte des Monats kurz nach 9 Uhr auf und ist dann die ganze Nacht hindurch zu beobachten. Er fällt unter den Sternen durch sein bleiches, ruhiges Licht auf. Sein Ort am 16. Dezember ist:

$$\alpha = 10^h\,3^m;\ \delta = +13^\circ\,19'.$$

Konstellationen der Saturntrabanten:

Titan	3. Dez.	vorm.	11^h	westliche Elongation,
,,	7. ,,	nachm.	4^h	obere Konjunktion,
,,	11. ,,	,,	4^h	östliche Elongation,
Japetus	11. ,,	abends	7^h	obere Konjunktion,
Titan	15. ,,	vorm.	11^h	untere ,,
,,	19. ,,	,,	10^h	westliche Elongation,
,,	23. ,,	nachm.	2^h	obere Konjunktion,
,,	27. ,,	,,	2^h	östliche Elongation,
,,	31. ,,	vorm.	9^h	untere Konjunktion,
Japetus	1. Jan.	mittags	1^h	östliche Elongation.

Für Uranus und Neptun gelten auch im Dezember noch die im Oktoberbericht gemachten Bemerkungen.

In den Tagen vom 9. bis 12. Dezember ist ein Sternschnuppenschwarm zu beobachten, dessen Ausgangspunkt im Sternbild der Zwillinge liegt.

Kleine Sternschnuppenfälle finden an folgenden Tagen statt: am 4. Dezember ($\alpha = 10^h\,48^m;\ \delta = +58^\circ$), am 4. Dezember ($\alpha = 7^h\,20^m;\ \delta = +25^\circ$), am 5. Dezember ($\alpha = 7^h\,0^m;\ \delta = +11^\circ$), am 6. Dezember ($\alpha = 5^h\,20^m;\ \delta = +23^\circ$), am 8. Dezember ($\alpha = 9\ 40^m;\ \delta = +47^\circ$), am 8. Dezember ($\alpha = 13^h\,52^m;\ \delta = +71^\circ$), am 18. Dezember ($\alpha = 8^h\,56^m;\ \delta = +8^\circ$) und am 22. Dezember ($\alpha = 12^h\,56^m;\ \delta = +67^\circ$). Die Koordinaten geben den Ort des Ausgangspunktes an.

Minima des unveränderlichen Sternes Algol im Perseus, die in die Abend- und Nachtstunden fallen, finden statt:

Am	4. Dezember	morgens	6	Uhr,
,,	7. ,,	nachts	3	,,
,,	9. ,,	,,	11½	,,
,,	12. ,,	abends	8½	,,
,,	15. ,,	,,	5½	,,
,,	24. ,,	morgens	7½	,,
,,	27. ,,	nachts	4½	,,
,,	30. ,,	,,	1	,,

Bemerkenswerte Doppelsterne, die in den Abendstunden in der Nähe des Meridians stehen, sind:

	α	δ	Größen		Abstand	Farben
ζ Piscium	$1^h\,9^m$	$+7^\circ$	4^m	5^m	25″	weiß-weiß
γ Arietis	$1^h\,49^m$	$+19^\circ$	4^m	$4{,}5^m$	8″	weiß-blau
γ Andromedae	$1^h\,59^m$	$+42^\circ$	3^m	5^m	10″	orange-blau
γ Ceti	$2^h\,39^m$	$+3^\circ$	3^m	7^m	3″	gelblich-grau.

Verzeichnis der hauptsächlichsten Nebelflecken und Sternhaufen des nördlichen Himmels (II. Teil)*).

Objekt	1900,0		Ungefähre Zeit der Sichtbarkeit 9 Uhr abends	Bemerkungen
	AR	Dekl.		
Nebel in der Jungfrau	$12^h\,27^m$	$+14^\circ\,59'$	April bis Juni	Ziemlich großer elliptischer Nebel.
Spiralnebel in den Jagdhunden	13 26	+47 43	April bis August	Roßscher Spiralnebel, nur in größeren Fernrohren sichtbar.
Sternhaufen in den Jagdhunden	13 38	+28 53	April bis August	Kugelförmiger Sternhaufen von wenigstens 1000 Sternen 11. und geringerer Größe.
Spiralnebel im Großen Bären	14 0	+54 50	Das ganze Jahr	Nur in größeren Fernrohren sichtbar.
Sternhaufen in der Wage	15 13	+ 2 27	Juni und Juli	Kugelförmiger Sternhaufen mit starker Verdichtung und Sternen von 11. bis 15. Größe.
Sternhaufen im Herkules	16 38	+36 39	April bis Oktober	Schönster kugelförmiger Sternhaufen des nördlichen Himmels mit Sternen 11. bis 20. Größe.
Sternhaufen im Schlangenträger	16 42	− 1 46	Mai bis September	Kugelförmiger Sternhaufen mit Sternen 10. bis 15. Größe.
Irisidnebel im Schützen	17 56	−23 2	Juli und August	Unregelmäßige, dreispaltige Nebelgruppe.
Omeganebel im Schützen	18 15	−16 13	Juli und August	Heller Nebel von der Gestalt des griechischen Buchstabens ω; Gasspektrum.
Ringnebel in der Leier	18 50	+32 54	Mai bis Oktober	Mit Kern (80″ lang und 60″ breit); Gasspektrum.
Dumbbellnebel im Fuchs	19 55	+22 27	Juli bis September	Besitzt die Gestalt einer Hantel; Gasspektrum.

Alle Zeitangaben sind in MEZ. (Mitteleuropäischer Zeit gemacht. Dr. A. Krause. [3430]

*) Aus dem *Jahrbuch der Urania für 1918.*